



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Forveille  
 Cyril

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☒7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☒3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +91/1/xx+...+91/5/xx+.

**Q.2** Un mot est :

☐ un ensemble fini ☐ un ensemble ordonné ☐ un ensemble ☒ une suite finie

**Q.3** Que vaut  $L \cdot \{\varepsilon\}$  ?

☒  $L$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\varepsilon$  ☐  $\emptyset$

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☐ ni récursivement énumérable ni récursif ☐ récursif mais pas récursivement énumérable  
☐ récursivement énumérable mais pas récursif ☒ récursif

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(\{ab, c\})$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☒  $\{ab, a, b, c, \varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\text{Suff}(\{a\}\{b\}^*)$

☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$   
☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f, g, h$ , on a  $(e + f)(g + h) \equiv eg + fh$ .

☐ vrai ☒ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f)^* e^*$ .

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** Pour  $e = (a + b)^*$ ,  $f = a^* b^*$  :

☒  $L(e) \supseteq L(f)$  ☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☐  $L(e) = L(f)$  ☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.11** Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$   $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$

96



-1/2

- ☐ sont identiques   
 ☒ sont équivalentes   
 ☐ dénotent des langages différents  
☒ ne sont pas équivalentes

**Q.12** Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

2/2

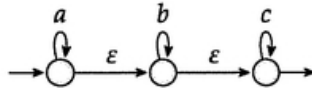
- ☐ de tous les états initiaux à un état final  
☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux  
☐ d'un état initial à tous les états finaux  
☒ d'un état initial à un état final

**Q.13** Un automate fini qui a des transitions spontanées...

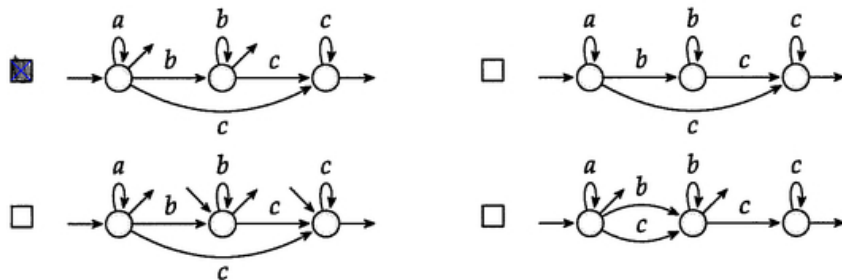
2/2

- ☒ n'est pas déterministe   
 ☐ accepte  $\epsilon$    
 ☐ n'accepte pas  $\epsilon$    
 ☐ est déterministe

**Q.14**

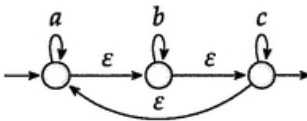


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

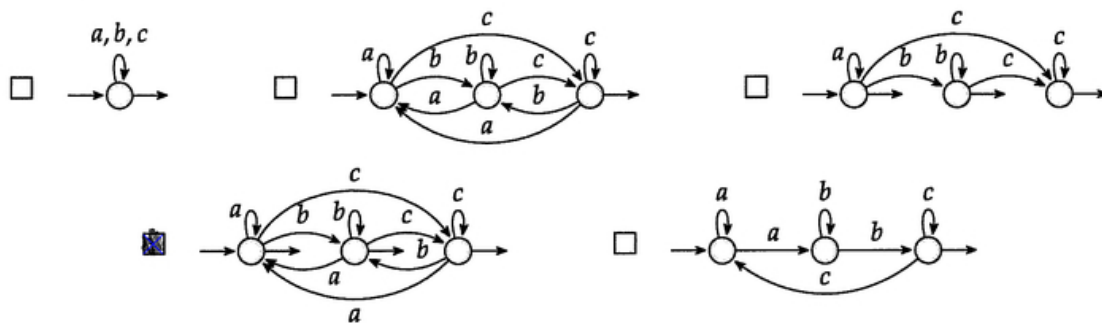


2/2

**Q.15**



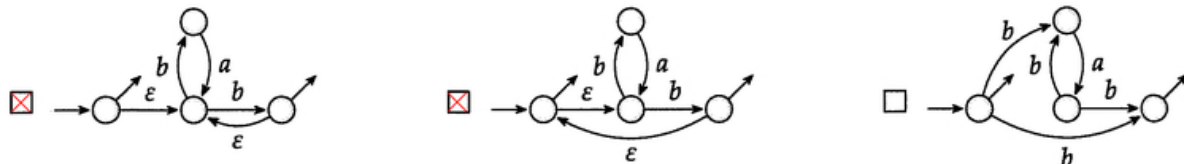
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



2/2

**Q.16** Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

0/2



☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.17** Les logs de votre promo constituent un langage...

2/2

- ☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe  
☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées   
 ☒ rationnel  
☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe

**Q.18** Un langage quelconque

2/2

- ☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel

96



+91/3/18+

2/2

- ☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable

**Q.19** Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$ ) :

2/2

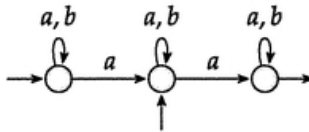
- ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$     ☐ Il n'existe pas.    ☒  $2^n$     ☐  $n + 1$

**Q.20** Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

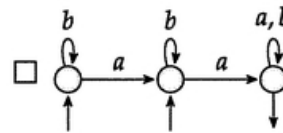
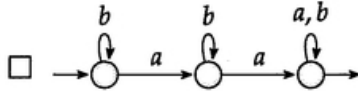
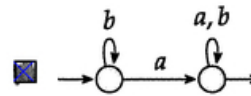
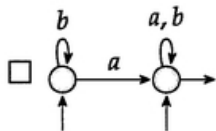
2/2

- ☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.

**Q.21** Déterminiser cet automate :



2/2



**Q.22** ☹ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

2/2

- ☒ Suff    ☒ Sous-mot    ☒ Pref    ☒ Fact    ☒ Transpose  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.23** ☹ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

1.2/2

- ☒ Union    ☒ Différence symétrique    ☒ Complémentaire    ☒ Différence  
☒ Intersection    ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.24** Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$     ☐  $Rec \subseteq Rat$     ☐  $Rec \not\subseteq Rat$     ☒  $Rec = Rat$

**Q.25** On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☒ Oui    ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel    ☐ Non  
☐ Cette question n'a pas de sens

**Q.26** En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

0/2

- ☐ accepte un langage infini    ☐ a des transitions spontanées    ☒ accepte le mot vide  
☐ est déterministe

**Q.27** Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$     ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi    ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$   
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

**Q.28** Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.



2/2

- ☒ vrai en temps fini    ☐ faux en temps infini    ☐ faux en temps fini  
☐ vrai en temps constant

Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

- ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$     ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$     ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

0/2

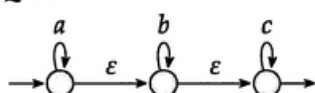
- ☒ 4    ☐ 6    ☐ Il n'existe pas.    ☐ 7

Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un NFA qui reconnait  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un DFA qui reconnait  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage    ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnait  $\mathcal{P}$

Q.32



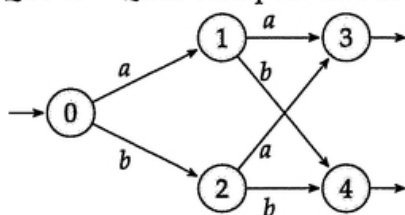
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☒  $a^* b^* c^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$     ☐  $(a + b + c)^*$     ☐  $(abc)^*$

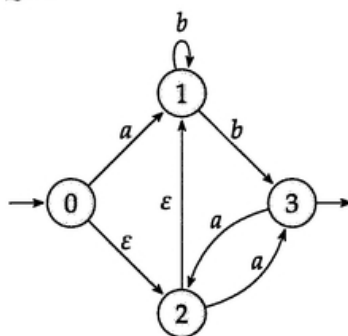
Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



- ☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ 2 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

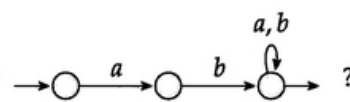
Q.34



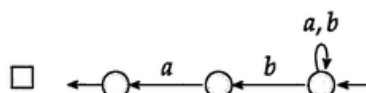
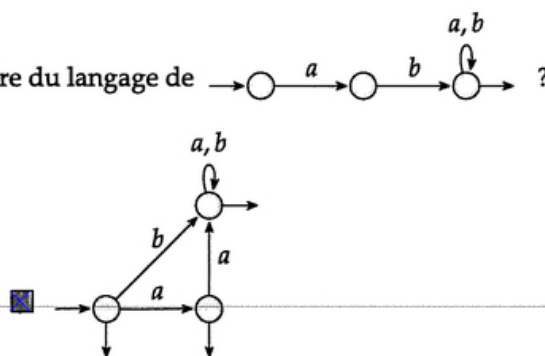
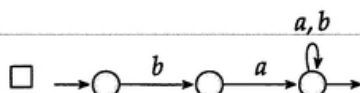
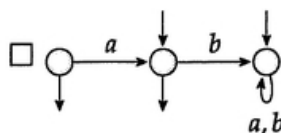
0/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$

Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

2/2





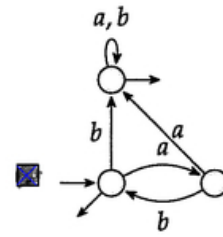
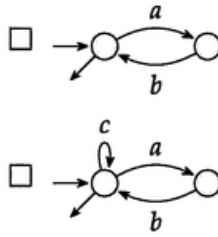
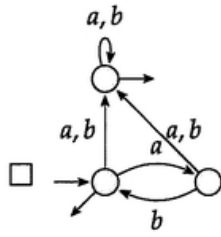
96



+91/5/16+

Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{---} \begin{array}{c} \text{---} a \text{---} \\ \text{---} b \text{---} \end{array} \text{---} \rightarrow$  ?

2/2



Fin de l'épreuve.

96



+91/6/15+